

Pengaruh Media MS dengan Penambahan Glutamin 100 ppm Terhadap Respon Pertumbuhan dan Perkembangan Kultur Tunas Aksilar Tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3, HW-1 dan THA secara *In Vitro*

Rizal Koen Asharo¹, Dini Ermavitalini¹, dan Nurmalasari²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

²BUMN PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) XI Surabaya

Jl. Merak 1, Surabaya 60175 Indonesia

e-mail: dini @bio.its.ac.id

Abstrak—Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan perkembangan eksplan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI1-3, HW-1 dan THA pada media MS dengan penambahan glutamin 100 ppm selama 4 minggu secara *in vitro*. Parameter data kualitatif yang digunakan telah diatur kedalam keterangan indeks tahapan pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Sedangkan parameter data kuantitatif yang digunakan yaitu jumlah daun, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, dan jumlah buku-buku. Data yang diperoleh untuk tiap varietas tebu akan dianalisis dengan uji t dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*) pada taraf kepercayaan 95%. Glutamin 100 ppm yang ditambahkan dalam media MS digunakan oleh eksplan untuk donor nitrogen dalam biosintesis komponen organik bernitrogen. Sehingga penambahan glutamin 100 ppm mampu memicu respon pertumbuhan dan perkembangan tunas lebih cepat dibandingkan tanpa penambahan glutamin. Hasil pengamatan pertumbuhan dan perkembangan secara kualitatif penambahan 100 ppm glutamin pada eksplan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 rentang 4 minggu pada kultur *in vitro* memberikan pengaruh terutama pada minggu ke-1 dan ke-4, sedangkan pada varietas HW-1 dan THA pada minggu ke-2 dan ke-4. Pada hasil pengamatan pertumbuhan dan perkembangan secara kuantitatif di minggu keempat penambahan 100 ppm glutamin juga memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan jumlah buku-buku pada eksplan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 dan HW-1, sedangkan pada varietas THA memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun namun tidak untuk jumlah buku-buku.

Kata Kunci—Kultur jaringan, glutamin, tunas aksilar, dan tebu (*Saccharum officinarum*)

I. PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum*) dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam industri gula. Program swasembada gula nasional menargetkan produksi gula 5,7 juta ton pada

tahun 2014. Salah satu upaya yang harus dilakukan untuk mencapai target tersebut adalah rehabilitasi tanaman tebu dan penataan varietasnya. Agar produktivitas tebu dan produksi gula senantiasa dapat dioptimalkan, maka varietas tebu unggul juga selalu diganti secara periodik dengan varietas yang baru [1].

Kegiatan ini memerlukan benih tebu dalam jumlah besar dan tidak bisa dipenuhi secara konvensional. Syarat iklim spesifik untuk pembungaan dan pembenihan berkesinambungan dengan panjangnya siklus hidup menjadi kendala untuk menerapkan persilangan secara konvensional serta perbanyakan bibit tebu. Rentang waktu yang lama ini juga berpotensi terjadi akumulasi penyakit sistemik yang dapat menurunkan potensi produktivitasnya [1]. Bagaimanapun, penerapan bioteknologi tanaman sangat berpotensi dalam mengatasi berbagai masalah tersebut salah satunya melalui aplikasi teknik kultur jaringan yang merupakan solusi optimalisasi perbanyakan bibit tebu varietas unggul dalam waktu singkat dan mampu dikontrol [2].

PT. Perkebunan Nusantara XI atau biasa disingkat PTPN XI (Persero) adalah salah satu badan usaha milik negara (BUMN) yang bergerak di industri gula. PTPN XI (Persero) senantiasa melakukan perakitan varietas tebu unggul secara rutin guna mendukung peningkatan produktivitas gula nasional. Varietas baru yang ada di PTPN XI (Persero) untuk tahun 2012 adalah NXI1-3, HW-1, dan THA yang memiliki keunggulan yakni mampu mengakumulasi sukrosa lebih banyak dibandingkan varietas sebelumnya, tahan berbagai hama penyakit tebu dan cekaman kekeringan. Selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendeskripsikan karakteristik dari ketiga varietas baru tersebut salah satunya

adalah kesesuaian komposisi media tumbuh yang digunakan untuk menumbuhkan eksplan secara optimal dalam kultur jaringan tumbuhan.

Penambahan komponen pemicu pertumbuhan pada media tumbuh seperti asam amino telah menunjukkan pengaruh yang signifikan pada kultur jaringan pada banyak spesies [3]. Keutamaan glutamin sebagai asam amino untuk pertumbuhan sel yang optimal dalam kultur jaringan telah diketahui sejak tahun 1950-an. Rujukan [4] telah mendemonstrasikan bahwa kebutuhan sel untuk tumbuh pada kultur sel lebih mengandalkan pada glutamin daripada asam-asam amino lainnya. Sejak saat itu, sejumlah penelitian telah melaporkan keutamaan glutamin untuk berbagai proses metabolik pada seluruh organ dan menyarankan pemberian makanan tambahan berupa asam amino salah satunya glutamin, pada konsentrasi tertentu, dapat memberikan respon pertumbuhan dan perkembangan yang lebih optimal [5]. Menurut rujukan [6] media MS dengan penambahan 50–100 ppm glutamin telah menjadi komposisi terbaik pada media untuk inisiasi kalus dan proliferasi vegetatif. Selanjutnya, berdasarkan rujukan [7] melaporkan bahwa glutamin memainkan peran penting pada asimilasi nitrogen sebagai intermediet dalam transfer amonia hingga asam amino. Glukosa dan glutamin pada metabolisme sel berperan sebagai penyedia karbon dan nitrogen untuk sintesis asam amino nonessensial [8].

Rujukan [9] melaporkan bahwa eksplan tebu yang lebih cepat tumbuh bisa berasal dari tunas aksilar dari pada meristem apikal. Pada rujukan [10] menjelaskan bahwa tiap varietas pada tebu memiliki waktu pemanjangan tunas yang berbeda-beda yang telah mampu diamati setelah eksplan berumur 30 hari. PTPN XI (Persero) pada tahun 2012 telah melakukan penelitian yaitu hasil pertumbuhan efektif dapat dicapai apabila dilakukan proses kultur jaringan pada ruang dengan cahaya dibandingkan dengan ruang gelap sedangkan pada komposisi media yang digunakan memperlihatkan hasil bahwa media dengan konsentrasi glutamin 100 ppm lebih efektif dibandingkan glutamin 150 ppm.

Berdasarkan dari uraian latar belakang tersebut, maka dirancang konsep penelitian untuk mengetahui respon pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu varietas NX11-3, HW-1, dan THA terhadap penggunaan glutamin konsentrasi 100 ppm sebagai makanan tambahan asam amino secara *in vitro*. Bagian tanaman tebu yang digunakan sebagai eksplan adalah tunas aksilar. Berdasarkan rujukan disertasi [11] mengenai studi kultur jaringan pada tanaman tebu, resep media yang cocok untuk perpanjangan tunas terutama tunas aksilar yakni Murashige dan Skoog (MS) + 2.0 mg/l BA + 0.5 mg/l kinetin. Media dasar Murashige and Skoog sesuai rujukan [12] telah banyak digunakan untuk kultur *in vitro* berbagai jenis spesies tanaman. Sedangkan penggunaan BA dan kinetin dilaporkan mampu meningkatkan laju multiplikasi tunas pada

saat dikultur secara *in vitro* [13]. Sehingga dalam penelitian ini digunakan resep media yakni Murashige dan Skoog (MS) + 2.0 mg/l BA + 0.5 mg/l kinetin dengan dua perlakuan media untuk tiap varietas tebu yaitu penambahan 100 ppm glutamin dan tanpa penambahan glutamin sebagai kontrol. Pengamatan hanya dilakukan hingga 4 minggu setelah inokulasi sesuai waktu penelitian sebelumnya yang telah menunjukkan respon optimal pertumbuhan dan perkembangan.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di laboratorium PPU BUMN PT. Perkebunan Nusantara XI (Persero) Kota Surabaya yang berlokasi di Jl. Merak No. 1 Surabaya 60175, Jawa Timur. Selanjutnya kegiatan penelitian dilaksanakan pada tanggal 3 Desember 2012 hingga 31 Januari 2013.

B. Teknik Pengambilan Eksplan

Tiga varietas tebu yang digunakan pada penelitian ini adalah NX11-3, HW-1, dan THA. Eksplan yang akan ditanam berupa tunas aksilar yang terdapat pada tiap buku-buku batang tebu sehingga tanaman tebu dipotong untuk diambil bagian buku-bukunya. Potongan tebu yang telah diperoleh bagian buku-bukunya dilakukan sterilisasi permukaan tebu berikut tunas aksilarnya dengan cara digosok menggunakan alkohol 70% dengan sikat gigi hingga bersih. Setelah bersih letakkan dalam wadah bersih yang sebelumnya telah dilap dengan alkohol 70%.

C. Teknik Penanaman Eksplan ke dalam Media

Seluruh peralatan, bahan-bahan serta media dalam botol telah tersedia dalam kondisi steril dalam LAFC. Dipisahkan tunas aksilar dari potongan buku-buku tebu secara steril. Selanjutnya direndam dalam HgCl₂ 0,05% steril selama 1 menit. Kemudian direndam dalam aquades steril untuk pembilasan sebanyak 5 kali masing-masing selama 1 menit. Kemudian ditiriskan pada cawan petri steril untuk selanjutnya siap diinokulasikan pada media tumbuh. Ketika seluruh eksplan telah ditanam dalam media tumbuh, susun botol kultur jaringan pada rak kultur dengan suhu 25±2°C.

D. Rancangan Penelitian

Parameter data kualitatif yang digunakan telah diatur kedalam keterangan indeks tahapan pertumbuhan dan perkembangan eksplan sebagai berikut:

- 1 = Bentuk tunas tetap
- 2 = Epidermis terluar pada tunas mulai membuka
- 3 = Badan tunas mulai membengkak
- 4 = Perubahan warna tunas semakin hijau
- 5 = Badan tunas semakin menonjol ke arah anterior
- 6 = Individu baru sudah mulai tampak, tinggi ≥ 1 cm

Sedangkan parameter data kuantitatif yang digunakan yaitu jumlah daun, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, dan jumlah buku-buku. Perkembangan eksplan dicatat setiap satu minggu sekali untuk mendapatkan data kualitatif. Sedangkan data kuantitatif diperoleh diakhir pengamatan (minggu ke-4). Data yang diperoleh untuk tiap varietas tebu akan dianalisis dengan uji t dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*) pada taraf kepercayaan 95%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

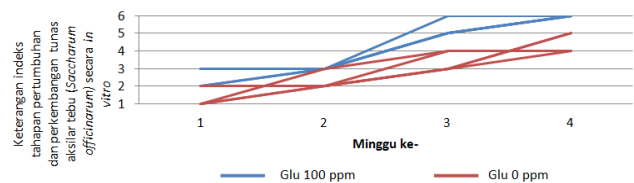
A. Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan pada varietas NXI 1-3

Berdasarkan Gambar 1. dari hasil pengamatan tiap minggu hingga minggu keempat menunjukkan bahwa dengan penambahan glutamin 100 ppm pada varietas NXI 1-3 menunjukkan respon pertumbuhan dan perkembangan tunas lebih cepat dibandingkan tanpa penambahan glutamin yakni masih belum mencapai indeks 6 meski sudah berada pada minggu keempat.

Berdasarkan uji statistik menggunakan metode *paired sample T-test* pada minggu ke-2 dan ke-4 menunjukkan hasil bahwa H_0 ditolak, maka bisa disimpulkan bahwa media MS dengan penambahan glutamin 100 ppm memberikan pengaruh terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 pada minggu ke-2 dan ke-4 (Tabel 1.).

Berdasarkan Gambar 1. pada varietas NXI 1-3 di minggu kedua eksplan yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan glutamin 100 ppm seluruhnya telah mencapai indeks 3 yang berarti badan tunas membengkak. Jika dibandingkan dengan tunas yang ditumbuhkan pada media tanpa penambahan glutamin di minggu kedua lebih banyak pengulangan yang masih mencapai indeks 2 yang berarti epidermis terluar tunas baru membuka. Diduga bahwa di minggu kedua, glutamin telah memainkan perannya di dalam sel eksplan yaitu menjadi salah satu donor nitrogen untuk biosintesis komponen organik bernitrogen, seperti halnya nukleotida dan klorofil. Eksplan tidak perlu lagi melakukan sintesis glutamin dari NH_4^+ yang tersedia pula di media karena salah satu sifat sel adalah lebih utama menggunakan persediaan nutrisi yang siap pakai untuk proses metabolismenya. Sehingga sel eksplan terpacu lebih cepat untuk melakukan pembelahan sel. Hal ini dapat ditandai dengan membengkaknya badan eksplan tunas aksilar yaitu indeks 3 di minggu kedua [14]–[15].

Begitu pula di minggu keempat, tunas yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan glutamin 100 ppm seluruhnya telah mencapai indeks 6 yang berarti badan tunas menonjol ke



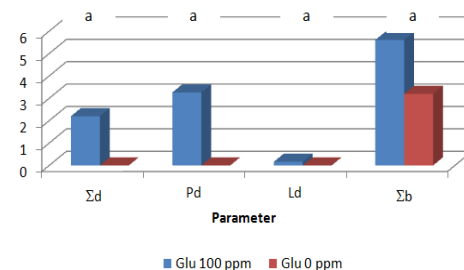
Gambar 1. Pengamatan kualitatif pertumbuhan dan perkembangan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 selama 4 minggu secara *in vitro*.

Tabel 1. Hasil pengolahan data pertumbuhan dan perkembangan secara kualitatif pada kultur tunas aksilar tebu (*saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 di media MS dengan dan tanpa penambahan glutamin 100 ppm selama 4 minggu secara *in vitro*.

Varietas	Minggu	Glu 100 ppm	Glu 0 ppm	Hasil
NXI 1-3	1	1.54088	1.618148	b
	2	1	1.503932	a
	3	1.503932	1.618148	b
	4	1	1.618148	a

Keterangan:

- a = H_0 ditolak, maka penambahan 100 ppm glutamin memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.
b = H_0 diterima, maka penambahan 100 ppm glutamin tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.



Gambar 2. Pengamatan kuantitatif pertumbuhan dan perkembangan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 setelah 4 minggu secara *in vitro*.

Keterangan:

- a = H_0 ditolak, maka penambahan 100 ppm glutamin memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.
b = H_0 diterima, maka penambahan 100 ppm glutamin tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.

arah anterior dengan tinggi ≥ 1 cm. Jika dibandingkan dengan tunas yang ditumbuhkan pada media tanpa penambahan

glutamin di minggu keempat lebih banyak pengulangan yang masih mencapai indeks 4 yang berarti badan tunas membengkak disertai perubahan warna tunas yang semakin hijau. Diduga bahwa di minggu keempat, glutamin berkolaborasi dengan sitokinin jenis BA dan kinetin yang telah ditambahkan dalam media tumbuh akan memacu pertumbuhan dan perkembangan eksplan tunas aksilar lebih cepat dalam

formasi pertumbuhan dominan apikal yakni tunas apikal termasuk pertumbuhan dan perkembangan daunnya [16].

Pada Gambar 2. untuk tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 berdasarkan uji statistik menggunakan metode *paired sample T-test* untuk semua parameter yaitu jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan jumlah buku-buku menunjukkan hasil yang sama bahwa H_0 ditolak, maka media dengan penambahan glutamin 100 ppm memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan jumlah buku-buku pada kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 setelah 4 minggu.

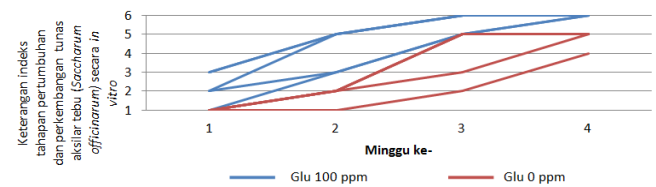
B. Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan pada varietas HW-1

Berdasarkan Gambar 3. dari hasil pengamatan tiap minggu hingga minggu keempat menunjukkan bahwa dengan penambahan glutamin 100 ppm pada varietas HW-1 menunjukkan respon pertumbuhan dan perkembangan tunas lebih cepat dibandingkan tanpa penambahan glutamin yakni masih belum mencapai indeks 6 meski sudah berada pada minggu keempat.

Berdasarkan uji statistik menggunakan metode *paired sample T-test* pada minggu ke-1 dan ke-4 menunjukkan hasil bahwa H_0 ditolak, maka bisa disimpulkan bahwa media MS dengan penambahan glutamin 100 ppm memberikan pengaruh terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 pada minggu ke-1 dan ke-4 (Tabel 2.).

Berdasarkan Gambar 3. pada varietas HW-1 di minggu pertama tunas yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan glutamin 100 ppm ada yang telah mencapai indeks 2 hingga 3 yang berarti epidermis terluar tunas telah membuka hingga badan tunas membengkak. Jika dibandingkan dengan tunas yang ditumbuhkan pada media tanpa penambahan glutamin di minggu pertama seluruh pengulangan masih berada di indeks 1 yang berarti bentuk tunas masih tetap. Seperti halnya eksplan varietas NXI 1-3 yang tumbuh di minggu kedua, media dengan penambahan glutamin akan menunjukkan respon pertumbuhan dan perkembangan eksplan yang lebih cepat. Indeks 2 hingga 3 yang telah dicapai oleh eksplan varietas HW-1 di minggu pertama adalah tanda bahwa sel eksplan telah melakukan pembelahan sel. Glutamin menjadi asam amino prekursor untuk mensintesis asam amino lainnya beserta komponen organik bernitrogen yang dibutuhkan sel untuk melakukan reproduksi [17].

Selanjutnya di minggu keempat tunas yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan glutamin 100 ppm seluruhnya telah mencapai indeks 6 yang berarti badan tunas menonjol ke arah anterior dengan tinggi ≥ 1 cm. Jika dibandingkan dengan



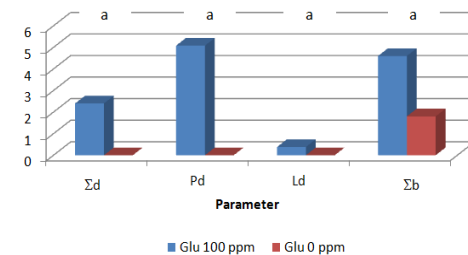
Gambar 3. Pengamatan kualitatif pertumbuhan dan perkembangan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas HW-1 selama 4 minggu secara *in vitro*.

Tabel 2. Hasil pengolahan data pertumbuhan dan perkembangan secara kualitatif pada kultur tunas aksilar tebu (*saccharum officinarum*) varietas HW-1 di media MS dengan dan tanpa dan 100 ppm selama 4 minggu secara *in vitro*.

Varietas	Minggu	Glu 100 ppm	Glu 0 ppm	Hasil
HW-1	1	1.490491	1	a
	2	1.54088	1.335954	b
	3	1.54088	1.413223	b
	4	1	1.335954	a

Keterangan:

- a = H_0 ditolak, maka penambahan 100 ppm glutamin memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.
 b = H_0 diterima, maka penambahan 100 ppm glutamin tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.



Gambar 4. Pengamatan kuantitatif pertumbuhan dan perkembangan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas HW-1 setelah 4 minggu secara *in vitro*.

Keterangan:

- a = H_0 ditolak, maka penambahan 100 ppm glutamin memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.
 b = H_0 diterima, maka penambahan 100 ppm glutamin tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.

tunas yang ditumbuhkan pada media tanpa penambahan glutamin di minggu keempat lebih banyak pengulangan yang masih mencapai indeks 5 yang berarti badan tunas hanya masih menonjol ke arah anterior. Secara biologis, hasil pengamatan eksplan varietas HW-1 di minggu keempat yang telah mencapai indeks 6 ini sama halnya dengan eksplan varietas NXI 1-3 di minggu keempat. Glutamin yang bertugas untuk menjadi asam amino prekursor yang selanjutnya mensintesis asam amino lainnya beserta komponen organik bernitrogen yang dibutuhkan sel, berkolaborasi dengan hormon sitokinin yang telah tersedia maka akan membentuk

organ daun. Salah satu komponen organik bernitrogen yang dihasilkan dari glutamin adalah klorofil, sehingga meskipun daun tumbuh dan berkembang lebih awal, daun akan tetap tampak berwarna hijau sehingga berfungsi normal dalam melakukan peran fotosintesis [18].

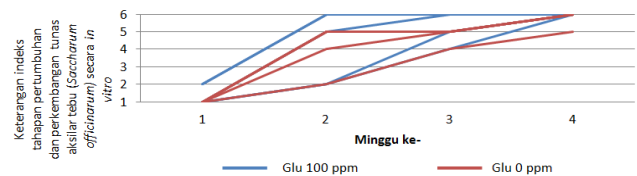
Pada Gambar 4. untuk tebu (*Saccharum officinarum*) varietas HW-1 berdasarkan uji statistik menggunakan metode *paired sample T-test* untuk semua parameter yaitu jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan jumlah buku-buku menunjukkan hasil yang sama bahwa H_0 ditolak, maka media dengan penambahan glutamin 100 ppm memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan jumlah buku-buku pada kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas HW-1 setelah 4 minggu.

C. Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan pada varietas THA

Berdasarkan Gambar 5. dari hasil pengamatan tiap minggu hingga minggu keempat menunjukkan bahwa dengan penambahan glutamin 100 ppm pada varietas THA menunjukkan respon pertumbuhan dan perkembangan tunas lebih cepat yakni pencapaian indeks 6 sebelum memasuki minggu keempat dibandingkan tanpa penambahan glutamin yakni baru saja mencapai indeks 6 di minggu keempat.

Berdasarkan uji statistik menggunakan metode *paired sample T-test* pada minggu ke-1 dan ke-4 menunjukkan hasil bahwa H_0 ditolak, maka bisa disimpulkan bahwa media MS dengan penambahan glutamin 100 ppm memberikan pengaruh terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas THA pada minggu ke-1 dan ke-4 (Tabel 3.).

Berdasarkan Gambar 5. pada varietas THA di minggu pertama tunas yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan glutamin 100 ppm ada yang telah mencapai indeks 2 yang berarti epidermis terluar tunas telah membuka. Jika dibandingkan dengan tunas yang ditumbuhkan pada media tanpa penambahan glutamin di minggu pertama seluruh pengulangan masih berada di indeks 1 yang berarti bentuk tunas masih tetap. Selanjutnya di minggu keempat tunas yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan glutamin 100 ppm seluruhnya telah mencapai indeks 6 yang berarti badan tunas menonjol ke arah anterior dengan tinggi ≥ 1 cm, meskipun beberapa tunas telah mencapai indeks 6 sejak minggu kedua hingga ketiga. Jika dibandingkan dengan tunas yang ditumbuhkan pada media tanpa penambahan glutamin di minggu keempat lebih banyak pengulangan yang baru saja mencapai indeks 6 yang berarti badan tunas menonjol ke arah anterior dengan tinggi ≥ 1 cm.



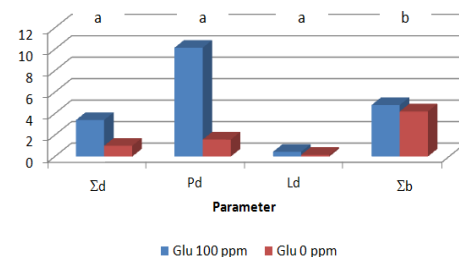
Gambar 5. Pengamatan kualitatif pertumbuhan dan perkembangan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas THA selama 4 minggu secara *in vitro*.

Tabel 3. Hasil pengolahan data pertumbuhan dan perkembangan secara kualitatif pada kultur tunas aksilar tebu (*saccharum officinarum*) varietas THA di media MS dengan dan tanpa penambahan glutamin dan 100 ppm selama 4 minggu secara *in vitro*.

Varietas	Minggu	Glu 100 ppm	Glu 0 ppm	Hasil
THA	1	1.618148	1	a
	2	1.618148	1.413223	b
	3	1.413223	1.559924	b
	4	1	1.335954	a

Keterangan:

- a = H_0 ditolak, maka penambahan 100 ppm glutamin memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.
 b = H_0 diterima, maka penambahan 100 ppm glutamin tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.



Gambar 6. Pengamatan kuantitatif pertumbuhan dan perkembangan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas THA setelah 4 minggu secara *in vitro*.

Keterangan:

- a = H_0 ditolak, maka penambahan 100 ppm glutamin memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.
 b = H_0 diterima, maka penambahan 100 ppm glutamin tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap respon pertumbuhan dan perkembangan kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*.

Terkait dengan penjelasan secara biologis mengenai respon penambahan glutamin terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan varietas THA pada minggu pertama dan keempat ini sama dengan penjelasan secara biologis pada eksplan varietas HW-1. Hal yang mendasari perbedaan dari eksplan tiap varietas yang diujikan pada penelitian ini adalah gen yang menyandi karakteristik tiap varietas. Perbedaan genotip pada tiap varietas mampu mempengaruhi kemampuan untuk merespon persediaan nutrisi dalam media tumbuh

namun, secara teoritis jalur metabolisme dari nutrisi yang digunakan adalah sama untuk eksplan seluruh varietas [10]. Pada Gambar 6. untuk tebu (*Saccharum officinarum*) varietas THA berdasarkan uji statistik menggunakan metode *paired sample T-test* untuk semua parameter yaitu jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun menunjukkan hasil yang sama bahwa H_0 ditolak. Namun pada parameter jumlah buku-buku menunjukkan hasil bahwa H_0 diterima. Maka dari hasil uji statistik bisa disimpulkan bahwa penambahan 100 ppm glutamin memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun pada kultur tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas THA setelah 4 minggu, namun tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah buku-buku.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengamatan pertumbuhan dan perkembangan secara kualitatif penambahan 100 ppm glutamin pada eksplan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3 rentang 4 minggu pada kultur *in vitro* memberikan pengaruh terutama pada minggu ke-1 dan ke-4 dan secara kuantitatif di minggu keempat penambahan 100 ppm glutamin juga memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan jumlah buku-buku.
2. Hasil pengamatan pertumbuhan dan perkembangan secara kualitatif penambahan 100 ppm glutamin pada eksplan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas HW-1 rentang 4 minggu pada kultur *in vitro* memberikan pengaruh terutama pada minggu ke-2 dan ke-4 dan secara kuantitatif di minggu keempat penambahan 100 ppm glutamin juga memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan jumlah buku-buku.
3. Hasil pengamatan pertumbuhan dan perkembangan secara kualitatif penambahan 100 ppm glutamin pada eksplan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas THA rentang 4 minggu pada kultur *in vitro* memberikan pengaruh terutama pada minggu ke-2 dan ke-4 dan secara kuantitatif di minggu keempat penambahan 100 ppm glutamin juga memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun namun tidak untuk jumlah buku-buku.

B. Saran

Pelunya dilakukan penelitian secara keseluruhan proses kultur jaringan lebih dari 4 minggu hingga siap aklimatisasi agar bisa ditentukan total efisiensi waktu ketika eksplan tunas aksilar tebu (*Saccharum officinarum*) varietas NXI 1-3, HW-1, dan THA ditumbuhkembangkan pada media MS dengan

penambahan glutamin 100 ppm dibandingkan dengan tanpa penambahan glutamin.

UCAPAN TERIMA KASIH

“Penulis R.K.A. mengucapkan terima kasih kepada PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) XI Kota Surabaya atas kesediaan untuk bekerja sama dalam penelitian ini”.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P3GI, *P3GI sebagai lembaga riset penghasil varietas tebu unggul dan penghasil benih tebu bermutu generasi kedua (G2) asal kultur jaringan* (2012). Available: <http://sugarresearch.org/index.php/p3gi-sebagai-lembaga-riset-penghasil-varietas-tebu-unggul-dan-penghasil-benih-tebu-bermutu-generasi-kedua-g2-asal-kultur-jaringan.htm>
- [2] I. M. Soedharma, *Pelestarian plasma nutfah secara in vitro*, Diktat Bahan Pelatihan Pengelolaan Plasma Nutfah Pertanian; BLPP Lawang (1994) 11p.
- [3] E. E. Benson, *In vitro plant recalcitrance, an introduction*, *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant*, (2000) 36: 141-148.
- [4] H. Eagle, *Nutrition needs of mammalian cells in tissue culture*, *Science* 122, 3168, (1955) 501-514.
- [5] L. Zenghong, D. Mei, dan W. Danhua, *Effect of parenteral glutamine supplementation in premature infants*, *Chin. Med. J.*; (2007) 120 (2): 140-4.
- [6] O. H. El-Shiaty, S. F. El-Sharabasy, dan A. H. Abd El-Kareim, *Effect of some amino acids and biotin on callus and proliferation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Sewy cultivar*, *Arab J. Biotech.*, (2004) 7: 265-272.
- [7] W. K. Purves, *Bound Auxins*, What is new in plant physiology, (1978) 9: 37-40.
- [8] D. R. Wise, dan C. B. Thompson, *Glutamine addiction: a new therapeutic target in cancer*, *Trends in Biochemical Sciences*, Vol.35, No.8, (2010) 427-433.
- [9] P. W. J. Taylor, *Tissue culture technique for developing disease resistant in sugarcane*, In: Rao, G.P., P.P. Upadhyaya, C.T. Chen, A.G. Gillaspie, A.B. Filho and V.P. Agnihotri (eds.), *Current trends in sugarcane pathology*, Vedams Books: India, (1994) pp: 311-31.
- [10] K. L. Cheema, dan M. Hussain, *Micropropagation of sugarcane through apical bud and axillary bud*, *International Journal of Agriculture & Biology, Agriculture Biotechnology Research Institute: Faisalabad-Pakistan* (2004).
- [11] R. Singh, *Tissue culture studies of sugarcane*, Department of Biotechnology and Environmental Sciences Thapar Institute of Engineering and Technology Patiala -147004, India (2003)
- [12] T. Murashige, dan F. Skoog, *A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures*, *Physiol. Plantarum*, (1962) 15: 473-497.
- [13] I. Ibrahim, M. I. Nasr, B. R. Mohammed, dan M. M. El Zefzafi, *Plant growth regulators affecting in vitro cultivation in *Stevia rebaudiana**, *Sugar Tech* (2008) 10(3): 254-259.
- [14] S. J. Temple, C. P. Vance, dan J. S. Gantt, *Glutamate synthase and nitrogen assimilation*, *Trends Plant Sci* (1998) 3:51-56.
- [15] R. J. Ireland dan P. J. Lea, *The enzymes of glutamine, glutamate, asparagine and aspartate metabolism*, Singh BK (ed) *Plant amino acids: biochemistry and biotechnology*, Marcel Dekker, New York, (1999) pp 49-109.
- [16] R. Singh, *Tissue culture studies of sugarcane*, Department of Biotechnology and Environmental Sciences Thapar Institute of Engineering and Technology Patiala -147004, India (2003).
- [17] Winkel dan B. Shirley, *Biosynthesis of flavonoids and effects of stress*. *Current Opinion in Plant Biol.* (2002) 5:218-223.
- [18] M. Menéndez, J. Herrera, dan F. A. Comín, *Effect of nitrogen and phosphorus supply on growth, chlorophyll content and tissue composition of the macroalga *Chaetomorpha linum**. *Sci. Mar* (2002) 66: 355-364.